

DT04 Rec'd PCT/PTO 09 JUL 2004

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011937672 **Image available**
WPI Acc No: 1998-354582/199831
XRPX Acc No: N98-277708

Inspection apparatus of speaker - includes comparator which compares measured impedance value between one end of first and second line with impedance value stored beforehand, based on which abnormality in speaker is detected

Patent Assignee: TOA CORP (TOAD)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10136493	A	19980522	JP 96303745	A	19961028	199831 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96303745 A 19961028

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10136493	A	7	H04R-029/00		

Abstract (Basic): JP 10136493 A

The apparatus is provided for several speakers that are connected parallelly in-between the first and second lines. An impedance measurement unit measures the impedance between one end of the first and second lines.

A comparator compares the measured impedance value with the impedance value stored beforehand. Based on the comparison result abnormality in the speaker is detected.

ADVANTAGE - Examines whether speaker line is normal, reliably.

Dwg.1/4

Title Terms: INSPECT; APPARATUS; SPEAKER; COMPARATOR; COMPARE; MEASURE; IMPEDANCE; VALUE; ONE; END; FIRST; SECOND; LINE; IMPEDANCE; VALUE; STORAGE; BASED; ABNORMAL; SPEAKER; DETECT

Derwent Class: V06

International Patent Class (Main): H04R-029/00

International Patent Class (Additional): H04R-003/00; H04R-031/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V06-A; V06-H; V06-J01; V06-J02

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136493

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 R 29/00

3 1 0

H 0 4 R 29/00

3 1 0

3/00

3 1 0

3/00

3 1 0

31/00

31/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-303745

(22) 出願日

平成 8 年(1996)10月28日

(71) 出願人 000223182

ティーオーエー株式会社

神戸市中央区港島中町 7 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 前川 有人

兵庫県神戸市中央区港島中町 7 丁目 2 番 1

号 ティーオーエー株式会社内

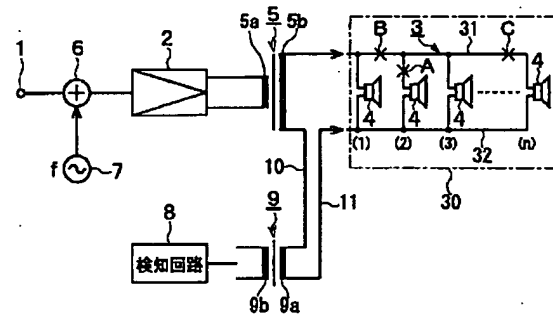
(74) 代理人 弁理士 田中 浩 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 スピーカラインの検査装置

(57) 【要約】

【課題】 スピーカラインが正常であるか否かを検査すると共に、異常については、その原因を判別できるスピーカラインの検査装置を提供する。

【解決手段】 スピーカ 4、4、・・・を含むスピーカライン 3 に異常が生じると、その合成インピーダンス Z_n が上記異常状況に応じて変化する。この合成インピーダンス Z_n の変化については、スピーカライン 3 の入力側に直列に接続された検知用変圧器 9 の一次巻線 9a による電圧降下 V_z の変化を、二次巻線 9b に接続された検知回路 8 で捉えることによって検知できる。従って、検知回路 8 によって、各スピーカ 4、4、・・・を含むスピーカライン 3 の異常を検知できると共に、その異常原因、例えばスピーカライン 3 が断線しているのか、若しくはいずれかのスピーカ 4 自体が断線しているのかを判別することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1及び第2のラインを有し、これら両ライン間に1以上のスピーカが並列に接続されたスピーカラインにおいて、

上記第1及び第2のラインの一端間のインピーダンスを測定するインピーダンス測定手段と、

上記スピーカを含む上記スピーカラインが正常なときの上記第1及び第2のラインの上記一端間のインピーダンス値を予め記憶している記憶手段と、

この記憶手段が記憶している上記インピーダンス値と、上記インピーダンス測定手段によって測定して得たインピーダンス値とを比較して、両者の差を求める比較手段と、を具備するスピーカラインの検査装置。

【請求項2】 上記インピーダンス測定手段が、上記第1及び第2のラインの上記一端間に検査信号を供給する検査信号供給手段と、

上記検査信号の電流値を検知する電流検知手段と、

上記検査信号の電圧レベルと、上記電流検知手段によって検知して得た電流値とから、上記第1及び第2のラインの上記一端間のインピーダンス値を導出するインピーダンス値導出手段と、を具備する請求項1に記載のスピーカラインの検査装置。

【請求項3】 上記電流検知手段が、予め定めたインピーダンス値を有しており、上記検査信号供給手段と、上記第1及び第2のラインの一方又は両方の上記一端と、の間に直列に設けられたインピーダンス体と、

このインピーダンス体の両端間における電圧降下を検知する電圧降下検知手段と、

上記インピーダンス体のインピーダンス値と、上記電圧降下検知手段によって検知して得た電圧降下値とから、上記電流値を導出する電流値導出手段と、を具備する請求項2に記載のスピーカラインの検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1以上、例えば複数台のスピーカが接続されたスピーカラインにおいて、このスピーカラインが正常であるか否かを検査する検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】上記のようなスピーカラインは、例えばビルの構内放送設備等に用いられるが、これが正常であるか否かを検査する検査装置として、従来、例えば図4に示すようなものがある。同図に示すように、この検査装置は、入力端子1から入力される音声信号を増幅器（パワーアンプ）2で増幅した後、これをスピーカライン3を介して各n個のスピーカ4、4、・・・に供給する放送設備を前提とするものである。

【0003】なお、スピーカライン3は、例えば通常（N）ライン31と共通（COM）ライン32との2本

のラインで構成されており、これら両ライン31、32間に各スピーカ4、4、・・・が並列に接続されている。また、スピーカライン3と増幅器2とは、変圧器5を介して接続されており、詳しくは変圧器5の一次巻線5aに増幅器2の出力側が接続され、二次巻線5bの両端に上記各ライン31、32の一端がそれぞれ接続されている。なお、増幅器2及び変圧器5は、例えば図示しない同一の筐体内に収納され、この筐体は例えば放送室等の室内に設置される。また、スピーカライン3は例えば天井裏や壁裏等を介して配線され、スピーカ4、4、・・・は天井や壁等に取り付けられる。

【0004】ところで、上記スピーカライン3を検査する検査装置の構成としては、増幅器2の入力側に混合器6を設け、この混合器6を介して、正弦波発生器7からの非可聴周波数の検査信号、例えば周波数fが $f = 20 \text{ kHz}$ 乃至 25 kHz の低歪の正弦波信号を上記音声信号に重畳し、これを増幅器2の入力側、ひいては変圧器5を介してスピーカライン3の一端に供給している。そして、スピーカライン3の他端、即ち終端を、2本のリターンライン110、111を介して、増幅器2の近傍、例えば上記筐体内に設けた検知回路108に接続している。なお、ここでは、リターンライン110、111と検知回路108とを直接接続するのではなく、これら両者を上記変圧器5とは別の検知用変圧器109を介して接続しており、詳しくは検知用変圧器109の一次巻線109aの両端にリターンライン110、111の各一端をそれぞれ接続し、二次巻線109bに検知回路108を接続している。

【0005】上記のように構成された検査装置によれば、検知回路108によって検査信号を検知できるか否かによって、スピーカライン3が正常であるか異常であるか、即ち各ライン31、32が断線していないか否かを検査できる。

【0006】なお、上記検査信号として非可聴周波数の正弦波信号を使用するのは、この検査信号が各スピーカ4、4、・・・から拡声されても、一般聴衆に聞こえないようにするためである。また、この検査信号を発生する正弦波発生器7については、増幅器2と同一の上記筐体内に設けている。そして、リターンライン110、111については、スピーカライン3と同様に、例えば天井裏や壁裏等を介して配線している。また、検知用変圧器109については、検知回路108の近傍、例えば上記筐体内に設けている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術においては、検知回路108によってスピーカライン3の終端における検査信号の有無を調べるだけであり、検知回路108の検知結果としては、正常又は異常の所謂2値しか出力されない。従って、例えば検知回路108によって検査信号が検知されずに異常という結果が出力

されても、その異常原因がスピーカライン3の断線であるとは限らず、例えば正弦波発生器7や増幅器2の故障、或いは変圧器5の断線等によって、元々スピーカライン3自体に検査信号が供給されていないということも考えられる。これを判別するためには、検知回路108によって検査信号の有無を調べるだけでなく、例えば変圧器5の二次巻線5bの両端において検査信号の有無を調べる等により、スピーカライン3自体に検査信号が正常に供給されているか否かについても確認する必要がある。このように上記従来技術によれば、検知回路108によって異常であるという結果が得られても、その異常内容までは検知できないという問題がある。

【0008】また、上記とは逆に、検知回路108によって検査信号が検知されたとしても、これは、単に、各スピーカ4、4、・・・に対して検査信号が供給されていることを意味することに他ならない。従って、例えば個々のスピーカ4、4、・・・自体が断線したり、或いはスピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・とを結ぶ配線（例えば図4におけるA点の箇所）が断線したとしても、これらは検知回路108の検知結果には何ら関係しない。即ち、検知回路108の検知結果によっては、個々のスピーカ4、4、・・・の断線や、スピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・とを結ぶ上記配線の断線等を検知することはできないという問題がある。なお、最近では、スピーカライン3（又は上記配線）と各スピーカ4、4、・・・との接続に、例えばコネクタ端子を用いる技術が普及しているが、上記従来技術によれば、このコネクタ端子が外れた場合にもこれを検知できないことは言うまでもない。

【0009】更に、上記従来技術では、スピーカライン3を構成する2本のライン31、32の他に、2本のリターンライン110、111を設けている。従って、単純には配線が2倍となるため、それだけ設備が大規模になり、設備（材料）費、工事作業費、保守費等のコストが高くついてしまうという問題がある。

【0010】また、上記リターンライン110、111は、スピーカライン3と同様に天井裏や壁裏等を介して引き回されているが、その配線長が長くなるほど、途中で断線する確率が高くなる。もし、リターンライン110、111が途中で断線すると、検知回路108は、検査信号を検知できなくなり、即ちスピーカライン3が断線した場合やスピーカライン3自体に検査信号が供給されていない場合と同様に、異常と見なす。従って、上述した異常原因の要素がまた一つ増えることになり、異常原因の判別を更に複雑なものにしてしまうという問題も発生する。

【0011】そこで、本発明は、各スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3のインピーダンスを、スピーカライン3の入力側（一端）で測定することによって、スピーカライン3自体の異常（断線）を検知するだ

けでなく、その異常原因を判別することのできる検査装置を提供することを目的とするものである。また、リターンライン110、111を設けずに上記検査を実現することも、本発明の目的とするところである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明のうちで請求項1に記載の発明の検査装置は、第1及び第2のラインを有し、これら両ライン間に1以上のスピーカが並列に接続されたスピーカラインにおいて、上記第1及び第2のラインの一端間のインピーダンスを測定するインピーダンス測定手段と、上記スピーカを含む上記スピーカラインが正常なときの上記第1及び第2のラインの上記一端間のインピーダンス値を予め記憶している記憶手段と、この記憶手段が記憶している上記インピーダンス値と、上記インピーダンス測定手段によって測定して得たインピーダンス値とを比較して、両者の差を求める比較手段と、を具備するものである。

【0013】即ち、スピーカを含むスピーカラインが正常なときは、記憶手段が記憶しているインピーダンス値と、インピーダンス測定手段によって測定して得たインピーダンス値とは等しい。しかし、スピーカラインが断線したり、或いはスピーカ自体が断線した場合には、インピーダンス測定手段によって測定して得たインピーダンス値が、上記断線（異常）状況に応じた値に変化し、即ち記憶手段が記憶しているインピーダンス値と異なった値になる。上記各インピーダンス値は、比較手段によって比較されているので、その比較結果によって、スピーカを含むスピーカラインが正常であるか、若しくは異常であるかが判明し、即ち各インピーダンス値に差がない場合には正常と見なされ、差がある場合には異常であると見なされる。そして、異常であると見なされた場合には、上記差の大きさによって、異常状況（原因）を判別できる。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明のスピーカラインの検査装置において、上記インピーダンス測定手段が、上記第1及び第2のラインの上記一端間に検査信号を供給する検査信号供給手段と、上記検査信号の電流値を検知する電流検知手段と、上記検査信号の電圧レベルと、上記電流検知手段によって検知して得た電流値とから、上記第1及び第2のラインの上記一端間のインピーダンス値を導出するインピーダンス値導出手段と、を具備するものである。

【0015】即ち、インピーダンス値導出手段は、検査信号の信号レベルを、電流値検知手段が検知して得た電流値で除することによって、第1及び第2のラインの一端間のインピーダンス値を導出する。なお、スピーカを含むスピーカラインに異常（断線）が生じている場合には、上記インピーダンス値導出手段によって導出されたインピーダンス値は、上記異常の状況に応じた値になる

が、元々スピーカライン自体に検査信号が供給されていない場合には、上記インピーダンス値は零となる。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明のスピーカラインの検査装置において、上記電流検知手段が、予め定めたインピーダンス値を有しており、上記検査信号供給手段と、上記第1及び第2のラインの一方又は両方の上記一端、即ちスピーカラインの一端と、の間に直列に設けられたインピーダンス体と、このインピーダンス体の両端間における電圧降下を検知する電圧降下検知手段と、上記インピーダンス体のインピーダンス値と、上記電圧降下検知手段によって検知して得た電圧降下値とから、上記電流値を導出する電流値導出手段と、を具備するものである。

【0017】即ち、インピーダンス体は、検査信号供給手段とスピーカラインの一端との間に直列に設けられており、このインピーダンス体の両端間における電圧降下を電圧降下検知手段によって検知している。そして、電流値導出手段は、電圧降下検知手段によって検知して得た電圧降下値を、インピーダンス体のインピーダンス値で除することによって、検査信号の電流値を導出している。従って、この検査装置を用いた放送設備において、スピーカラインに音声信号を供給する際、スピーカラインの上記一端側から音声信号を供給するよう構成すれば、上述した従来技術におけるリターンライン110、111のようにスピーカライン3の他端側、即ち終端から一端側に帰還させるような余分なラインを設ける必要はなくなる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係るスピーカラインの検査装置について、その実施の形態の一例を図1から図3を参照して説明する。図1は、本発明に係る検査装置を用いた放送設備の概略構成を示す回路図である。

【0019】同図に示すように、この検査装置は、入力端子1から入力された音声信号に、混合器6を介して、正弦波発生器7からの非可聴周波数の検査信号を重畳している。そして、この信号を増幅器2で増幅し、変圧器5を介して、 n 個のスピーカ4、4、・・・が接続されたスピーカライン3の一端に供給している。ここまでの構成については、上述した従来技術と同様であるので、これ以上の説明は省略する。

【0020】しかし、上記従来技術においては、検査信号の電圧を取り出すために検知用変圧器109（一次巻線109a）をスピーカライン3の終端において各スピーカ4、4、・・・と並列に接続したが、これに対して、本実施の形態においては、上記検知用変圧器109と同様の変圧器9（一次巻線9a）を、スピーカライン3の一端、例えば共通ライン32の一端と変圧器5（二次巻線5b）との間に直列に接続している。そして、上記検知用変圧器9の一次巻線9aに電流が流れることによって二次巻線9bに誘起される電圧を、検知回路8に

よって検知し、即ちスピーカライン3に供給される電流を間接的に取り出している。この点が、本実施の形態の上記従来技術と大きく異なる点であり、本実施の形態の特徴とするところである。

【0021】なお、図1における検知回路8及び検知用変圧器9は、増幅器2の近傍、例えば増幅器2と同一の筐体内に設けられている。そして、変圧器5とスピーカライン3（共通ライン32）との間から検知用変圧器9（一次巻線9a）に検査信号を引き込む引き込み線10、11についても、上記筐体内で配線されている。従って、本実施の形態においては、上述した従来技術におけるリターンライン110、111のようにスピーカライン3の終端から一端側に引き回すようなラインを設けていない。

【0022】上記図1の等価回路を図2に示す。同図において、50は、スピーカライン3に周波数 f の検査信号を供給する検査信号供給部で、上記図1における変圧器5以前（同図の左側）の構成部分がこれに相当する。また、30は、各スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3全体（図1において一点鎖線で囲んだ部分）を一つの負荷と見なした合成インピーダンスで、これを Z_n とする。そして、上記検査信号供給部50とスピーカライン3との間に直列に接続された検知用変圧器9の一次巻線9aのインピーダンスを z とし、この一次巻線9aに電流 I が流れることによって生じる電圧降下を V_z とする。なお、この電圧降下 V_z については、検知用変圧器9の一次巻線9aと二次巻線9bとの巻線数が等しいとき、（検知用変圧器9の損失を零とすると）検知回路8によってそのまま検知できることは言うまでもない。

【0023】ここで、スピーカライン3の一端に供給される電圧（変圧器5の二次巻線5bの両端間の電圧）を V_f とすると、上記電圧降下 V_z は、次の数1で表すことができる。

【0024】

$$\text{【数1】 } V_z = \{ z / (z + Z_n) \} V_f$$

【0025】この数1を、合成インピーダンス Z_n についての式に変換すると、次の数2のようになる。

【0026】

$$\text{【数2】 } Z_n = z (V_f - V_z) / V_z$$

【0027】例えば、今、スピーカ4、4、・・・のうちのいずれかが断線し、これによってスピーカライン3全体の合成インピーダンス Z_n が、 ΔZ_n だけ変化したとする。このときの検知用変圧器9の一次巻線9aにおける電圧降下を $V_{z'}$ とすると、この電圧降下 $V_{z'}$ は、数3で表される。

【0028】

$$\text{【数3】 } V_{z'} = \{ z / (z + Z_n + \Delta Z_n) \} V_f$$

【0029】この数3を、 ΔZ_n についての式に変換し、更に、数3における Z_n に上記数2を代入すると、

次の数4が得られる。

【0030】

$$\begin{aligned} \text{【数4】 } \Delta Z_n &= \{ z (V_f - V_{z'}) / V_{z'} \} - \\ &\{ z (V_f - V_z) / V_z \} \\ &= z \cdot V_f \{ (1/V_{z'}) - (1/V_z) \} \end{aligned}$$

【0031】この数4において、検知用変圧器9の一次巻線9aのインピーダンス z 及びスピーカライン3の一端に供給される電圧 V_f が一定であるとする、上記合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n は、 V_z 及び $V_{z'}$ を測定して、これらを上記数4に代入するだけで求めることができる。なお、上記電圧 V_f が一定であるということは、例えばこの電圧 V_f に含まれる成分が検査信号のみであるか、若しくは音声信号のレベルが検査信号のレベルに比べて無視できる程度に極めて小さい場合である。

【0032】なお、上記では、いずれかのスピーカ4自体が断線した場合について説明したが、例えばスピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・とを結ぶ配線（例えば図1におけるA点の箇所）が断線した場合も、上記と同様である。

【0033】また、スピーカライン3自体、即ち通常ライン31又は共通ライン32自体が断線した場合も上記と同様である。例えば、通常ライン31において、その一端（変圧器5側）から1個目のスピーカ4と2個目のスピーカ4との間（図1におけるB点の箇所）が断線した場合、スピーカライン3は、1個目のスピーカ4のみが接続されたのと等価な状態となり、即ち1個目のスピーカ4を除く全てのスピーカ4、4、・・・が断線したのと等価な状態となる。ところが、実際には、複数のスピーカ4、4、・・・が一斉に断線することは稀であり、殆ど起こり得ないと考えられるので、スピーカライン3が断線した場合と、いずれかのスピーカ4が断線した場合（若しくはいずれかのスピーカ4とスピーカライン3とを結ぶ配線が断線した場合）とでは、上記合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n に差異が生じる。ただし、スピーカライン3における最も終端側に接続された n 個目のスピーカ4と $n-1$ 個目のスピーカ4との間（図1におけるC点の箇所）で断線が生じた場合には、この限りではない。

【0034】上記のように、本実施の形態においては、スピーカライン3自体が断線したり、或いは各スピーカ4、4、・・・のうちのいずれか（又はスピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・と結ぶ配線のいずれか）が断線した場合には、その断線（異常）状況に応じて合成インピーダンス Z_n が変化する。従って、この合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n を捉えることによって、上記断線状況を検知することができる。そして、この合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n は、検知回路8によって検知して得た電圧降下 V_z 、 $V_{z'}$ から、上記数4を用いて導き出すことができる。

【0035】そこで、本実施の形態においては、検知回路8に、スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3が正常であるときの上記電圧降下値 V_z を予め記憶させておく記憶手段（図示せず）を設けている。なお、この記憶手段としては、例えばROMやRAM等のメモリに上記電圧降下値 V_z をデジタルデータとして記憶したり、或いは上記電圧降下値 V_z と等価な電圧を出力するリファレンス電源を設ける技術等がある。

【0036】更に、検知回路8には、上記記憶手段が記憶している上記電圧降下値 V_z と、上記合成インピーダンス Z_n の変化によって変化した電圧降下値 $V_{z'}$ とを比較して両者の差を求める比較手段（図示せず）も設けている。なお、この比較手段としては、例えば上記メモリに記憶されたデータ値と、上記変化後の電圧降下値 $V_{z'}$ をデジタル化したデータとを例えばCPUやDSPで比較演算（減算）する技術や、或いは上記リファレンス電源から出力される電圧値と、上記変化後の電圧降下値 $V_{z'}$ とを差動増幅する技術等がある。

【0037】従って、本実施の形態によれば、スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3が正常なときは、上記比較手段の比較結果、即ち上記各電圧降下値の差 $[V_z - V_{z'}]$ は略零となる。そして、スピーカライン3が断線したり、或いはスピーカ4、4、・・・のいずれか（又はスピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・とを結ぶ配線のいずれか）が断線した場合には、上記差 $[V_z - V_{z'}]$ の値が、断線（異常）状況に応じた値に変化する。即ち、比較手段の比較結果 $[V_z - V_{z'}]$ によって、各スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3が正常であるか、若しくは異常であるかを検知することができ、更に、上記スピーカライン3が異常である場合には、その異常原因を判別することもできる。また、スピーカライン3と各スピーカ4、4、・・・に断線が生じなくても、これらの合成インピーダンス Z_n が経時変化することがあるが、これについても、上記比較結果 $[V_z - V_{z'}]$ によって検知することができる。

【0038】また、本実施の形態においては、検査信号供給部50（変圧器5の二次巻線5a）とスピーカライン3の一端との間に、検知用変圧器9の一次巻線9aを直列に接続し、この一次巻線9aにおける電圧降下 V_z を測定することによって、スピーカライン3に供給される電流 I を間接的に測定している。従って、例えば正弦波発生器7や増幅器2が故障したり、或いは変圧器5が断線した場合には、スピーカライン3に検査信号が供給されなくなるので、上記電圧降下値 V_z は零となる。これに対して、スピーカライン3自体が断線した場合には、上述したように、電圧降下値 V_z は零になるのではなく $V_{z'}$ に変化する。従って、上述した従来技術においては、スピーカライン3が断線している状態と、元々スピーカライン自体に検査信号が供給されていない状態

とを判別することはできないが、本実施の形態によれば、これらの各状態を判別することができる。

【0039】更に、上記従来技術におけるリターンライン110、111のようにスピーカライン3の終端から一端側に帰還させるようなラインを設ける必要がないので、配線ライン数を大幅に削減することができる。従って、設備（材料）費、工事作業費、保守費等の低コスト化を実現できると共に、設備が簡素化するので、それだけ故障要因が減少し、ひいては装置の信頼性を向上させることができる。

【0040】なお、本実施の形態においては、検知回路8によって、検知用変圧器9の一次巻線9aにおける電圧降下 V_z 、 V_z' を比較して両者の差を求めたが、これに限らず、例えば上述した数4から合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n を算出し、この変化量 ΔZ_n を基に、スピーカ4、4、・・・を含むスピーカライン3の異常を検知してもよい。また、上記一次巻線9aのインピーダンス値 z 及び電圧降下 V_z 、 V_z' から、スピーカライン3に供給される電流値 I を算出し、この電流値 I の変化を基に、スピーカライン3の異常検知を行ってもよい。

【0041】また、上述した記憶手段に、様々な異常状態に応じた電圧降下値 V_z' 、又は合成インピーダンス Z_n の変化量 ΔZ_n 、或いは上記電流値 I を予め記憶しておき、この記憶値と、新たに検知回路8で検知して得た電圧降下値 V_z' 、又は変化量 ΔZ_n 、或いは電流値 I のうち上記記憶値と同一ディメンジョンのものとを比較して、上記記憶値に対応する異常状態を、図示しない表示装置に自動的に表示するよう構成してもよい。

【0042】更に、上記検知用変圧器9の一次巻線9aを、変圧器5（二次巻線5b）と共通ライン32との間に直列に接続したが、変圧器5と通常ライン31との間に直列に接続してもよいし、これら両方のライン31、32と変圧器5との間にそれぞれ設けてもよい。また、この検知用変圧器5に代えて、例えば抵抗器やコイルを設け、その両端間の電圧降下を検知回路108で検知するよう構成してもよい。なお、この検知用変圧器9（一次巻線9a）が、特許請求の範囲に記載のインピーダンス体に対応する。

【0043】そして、本実施の形態においては、通常ライン31と共通ライン32との2本のラインから成る所謂2線式のスピーカライン3を用いた放送設備に本技術を適用する場合について説明したが、上記2本のライン31、32の他に緊急（R）ラインを有する所謂3線式のスピーカラインを用いた放送設備にも、本技術を適用できる。これについて、図3を参照して説明する。

【0044】同図に示すように、3線式のスピーカライン3においては、緊急ライン33を、通常ライン31及び共通ライン32に併設している。そして、各ライン31乃至33の一端、即ち増幅器2側に一斉スイッチ34

を設け、この一斉スイッチ34によって、緊急ライン33の一端を、通常ライン31及び共通ライン32のどちらか一方に接続するように切り換えるよう構成されている。

【0045】また、各スピーカ4、4、・・・には、それぞれに対応して例えば可変抵抗器35から成る音量調整器（ボリューム）36を設けている。そして、上記可変抵抗器35の両端に、それぞれ通常ライン31と緊急ライン33とを接続している。更に、この可変抵抗器35によって分圧して得た信号を、それぞれに対応するスピーカ4に供給するように、可変抵抗器35の中間（分圧）端子と共通ライン32との間にスピーカ4を接続している。

【0046】このように構成された3線式のスピーカライン3を用いた放送設備によれば、一斉スイッチ34が、共通ライン32と緊急ライン33とを接続している状態にあるとき、各スピーカ4、4、・・・の音量は、それぞれに対応する音量調整器36（可変抵抗器35）によって調整される。一方、一斉スイッチ34が、通常ライン31と緊急ライン33とを接続する状態に切り換わると、各音量調整器36、36、・・・の被調整状態に係わらず、全てのスピーカ4、4、・・・から拡声される。なお、この3線式のスピーカラインについては公知の技術であるので、これ以上の詳しい説明は省略する。

【0047】ところで、この3線式のスピーカライン3を用いた放送設備においても、一斉スイッチ34から後方（スピーカライン3側）の部分の一つの負荷30と見なし、その合成インピーダンスを Z_n とすることによって、上述した2線式のものと同様に考えることができる。即ち、変圧器5と一斉スイッチ34の入力側との間に、検知用変圧器9の一次巻線9aを直列に接続し、この一次巻線9aに電流 I が流れることによって生じる電圧降下 V_z を、検知回路8で検知すればよい。

【0048】ただし、この3線式のスピーカライン3を用いた放送設備においては、一斉スイッチ34の切換状態、及び各音量調整器36、36、・・・（可変抵抗器35、35、・・・）の被調整状態によって、上記合成インピーダンス Z_n が変化する。従って、検査を行う際には、例えば一斉スイッチ34の切換方向を決めておき、更に各音量調整器36、36、・・・の被調整量を予め決めた調整量に固定しておく等により、上記検査条件を揃えた上で、検査を行う必要がある。

【0049】

【発明の効果】上記のように請求項1に記載の発明によれば、例えばスピーカラインが断線したり、或いはいずれかのスピーカが断線した場合、その断線（異常）状況に応じてスピーカを含むスピーカラインのインピーダンス値が変化し、ひいては比較手段による比較結果が変化する。従って、正常又は異常という所謂2値の検査結果

しか得られない上述した従来技術とは異なり、上記比較結果によって、正常又は異常の判断は勿論のこと、異常についてはその原因、例えばスピーカラインが断線しているのか、或いはいずれかのスピーカが断線しているのか等、複数の原因についてそれぞれ判別することができるという効果がある。

【0050】請求項2に記載の発明によれば、スピーカを含むスピーカラインに異常（断線）が生じた場合には、そのインピーダンス値は上記異常状況に応じた値になるが、元々スピーカライン自体に検査信号が供給されていない場合には、インピーダンス値は零となる。従って、上記インピーダンス値の変化を捉えることによって、即ち上述した比較結果のみによって、スピーカラインの異常と、元々スピーカライン自体に検査信号が供給されていないという不具合とを、判別することができるという効果がある。

【0051】請求項3に記載の発明によれば、この検査装置を用いた放送設備において、スピーカラインに音声信号を供給する際、スピーカラインの上記一端側から音声信号を供給するよう構成すれば、上述した従来技術におけるリターンライン110、111のようにスピーカライン3の終端から一端側に帰還させるような余分なラ

インを設ける必要はなくなる。従って、上記従来技術に比べて、配線ライン数を大幅に削減することができ、設備（材料）費、工事作業費、保守費等の低コスト化を実現できるという効果がある。また、設備が簡素化するので、それだけ故障要因が減少し、ひいては装置の信頼性が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスピーカラインの検査装置の一実施の形態を示す電気回路図である。

【図2】図1の等価回路図である。

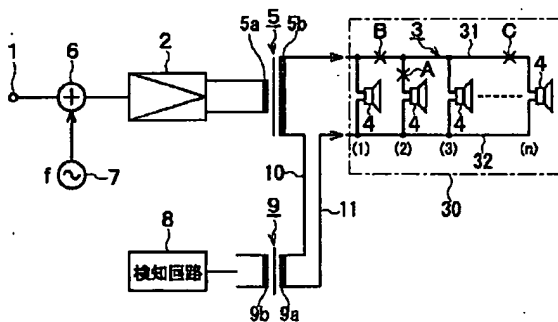
【図3】同実施の形態の別の例を示す電気回路図である。

【図4】従来のスピーカラインの検査装置の電気回路図である。

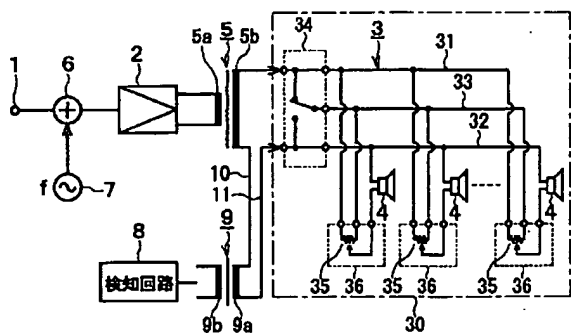
【符号の説明】

- 3 スピーカライン
- 4 スピーカ
- 8 検知回路
- 9 検知用変圧器
- 31 通常ライン
- 32 共通ライン

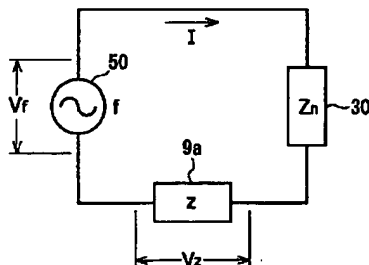
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

